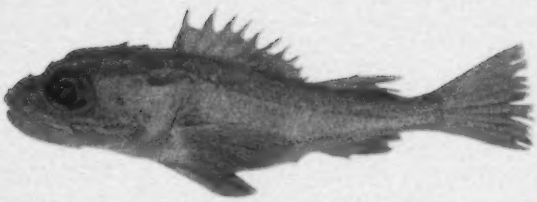
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région du Pacifique **Avis scientifique 2016/016**

ÉVALUATION DU STOCK DE SÉBASTOLOBE À COURTES ÉPINES (*SEBASTOLOBUS ALASCANUS*) SUR L'ENSEMBLE DE LA CÔTE DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE, CANADA, EN 2015



Sébastolobe à courtes épines (Sebastolobus alascanus). Source : Pêches et Océans Canada (MPO).

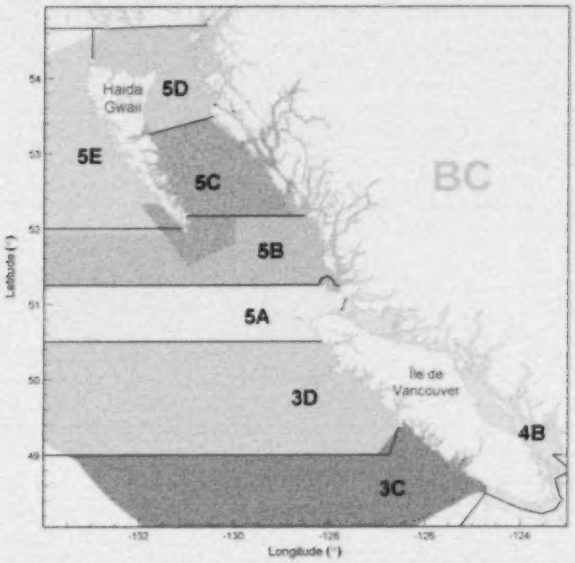


Figure 1. Principales zones de la Commission des pêches maritimes du Pacifique (délimitées par le bleu). Les zones de gestion des poissons de fond (ZGPF) utilisées pour évaluer le stock de sébastolobe à courtes épines (à l'exception de la zone 4B où l'espèce est rarement présente) sont au nombre de sept, illustrées de sept couleurs différentes, et varient légèrement par rapport à celles de la Commission des pêches maritimes du Pacifique.

Contexte :

Le sébastolobe à courtes épines (Sebastolobus alascanus) a été pêché en petites quantités dans le cadre de la pêche commerciale au chalut jusqu'à la fin des années 1980 (moins de 100 tonnes); les prises ont ensuite augmenté de manière importante jusqu'au milieu des années 1990 (maximum = 958 tonnes). L'espèce n'était pas distinguée de son congénère, le sébastolobe à longues épines (Sebastolobus altivelis) dans les registres des pêches jusqu'en 1996, au moment de l'introduction d'une couverture à 100 % par des observateurs. Un total autorisé des captures (TAC) annuel a été établi pour toute la côte pour la première fois en 1997 (748 tonnes) et il s'élève à l'heure actuelle à 771 tonnes. Aucun modèle quantitatif de dynamique des populations n'a jamais été utilisé pour évaluer cette espèce. La Direction de la gestion des pêches de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé que le stock de sébastolobe à courtes épines soit évalué sur l'ensemble de la côte par rapport à des points de référence correspondant à l'approche de précaution du MPO (MPO 2009) et que des tables de décision probabilistes soient produites pour prévoir les effets de différents niveaux de prises annuelles fixes sur l'état du stock.

Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs des 10, 11 et 18 décembre 2015 sur l'Évaluation du stock du sébastolobe à courtes épines (Sebastolobus alascanus) dans la côte du Pacifique du Canada en 2015. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

SOMMAIRE

- Les captures de sébastolobe à courtes épines étaient inférieures à 100 tonnes dans le cadre de la pêche commerciale au chalut jusqu'à la fin des années 1980; elles ont ensuite augmenté dans les années 1990, pour atteindre 958 tonnes. Bien que l'espèce soit visée par une pêche dirigée, elle est le plus souvent capturée avec d'autres espèces de poisson de fond par la pêche commerciale au chalut. L'espèce n'était pas distinguée de son congénère, le sébastolobe à longues épines *(Sebastolobus altivelis)* dans les registres des pêches jusqu'en 1996, au moment de l'introduction d'une couverture à 100 % par des observateurs.
- Le stock de toute la côte a été évalué à l'aide d'un modèle bayésien de type différence-délai adapté à cinq relevés indépendants de la pêche, d'une série chronologique sur les prises par unité d'effort (CPUE) dérivée des données sur les prises et l'effort de la pêche commerciale et d'une série chronologique annuelle de poids moyens tirée d'échantillons de prises commerciales non triées.
- Un tableau de décision, utilisant une méthode de combinaison de modèles à l'aide des points de référence provisoires tirés du cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution de Pêches et Océans Canada, est présenté : un point de référence limite (PRL) de 0,4 B_{RMS}, un point de référence supérieur du stock (PRS) de 0,8 $8B_{RMS}$ et un taux de récolte de référence de u_{RMS}. Le tableau de décision fournit une estimation de l'état du stock et des taux de récolte qui résultent des projections sur trois ans selon une fourchette de prises annuelles constantes allant de 0 à 1 000 tonnes.
- La trajectoire de la biomasse estimée du stock est demeurée au-dessus des estimations des points de référence de l'état du stock tout au long de l'histoire de la pêche. L'état actuel du stock estimé (la biomasse au début de l'année 2016) a une probabilité de 0,97 de dépasser le point de référence supérieur et une probabilité de 1,0 de dépasser le point de référence limite. La probabilité que u_{2015} dépasse u_{RMS} est de 0,72.
- Le stock devrait continuer à baisser si les récoltes annuelles de l'ordre de 600 tonnes par année (prises moyennes de 2010 à 2014) sont prélevées au cours de chacune des trois prochaines années. La probabilité que le stock demeure au-dessus du point de référence supérieur à la fin de la période de trois ans est de 0,76. La probabilité que le stock demeure au-dessus du point de référence limite après trois ans est de 0,88.
- Une hypothèse de l'analyse est que le sébastolobe à courtes épines est un stock unique pour l'ensemble des eaux côtières. C'est pourquoi un avis sur les prélèvements à plus petite échelle n'est pas fourni. Pour pouvoir donner un avis à une échelle spatiale plus petite, il faudrait définir des objectifs précis pour le stock et la pêche sur le plan spatial.
- Les incertitudes liées à la croissance, à la mortalité naturelle et à la sélectivité marquée ont été limitées par l'adoption d'une approche de combinaison de modèles avec un éventail d'hypothèses formulées pour ces suppositions. Il y a une contradiction dans les données du modèle, puisque l'indice de poids moyen annuel affiche une tendance à la hausse, alors que les indices de la biomasse, elles, ne montrent aucune tendance. De plus, on ne sait pas si l'absence de gros poissons âgés dans les données est un problème d'échantillonnage ou une caractéristique de la population de sébastolobe à courtes épines de la Colombie-Britannique.

INTRODUCTION

Biologie et répartition

L'aire de répartition du sébastolobe à courtes épines (*Sebastolobus alascanus*) va de la mer du Japon aux îles Aléoutiennes, et longe la côte Ouest de l'Amérique du Nord jusqu'à la Basse-Californie, à des profondeurs allant jusqu'à 1 570 m. L'âge maximal serait d'environ 100 ans, et la longueur maximale observée en Colombie-Britannique est de 89 cm. Le sébastolobe à courtes épines fraie probablement entre les mois de mars et de mai dans la zone d'oxygène minimum (600-1 000 m), et les œufs sont libérés dans des masses gélatineuses qui flottent à la surface. Les larves et les juvéniles passent un peu plus d'un an dans la zone pélagique avant de s'établir dans la zone benthique à environ 100 m de profondeur sur le plateau continental. Lorsque les individus deviennent plus âgés et plus grands, ils migrent vers des eaux plus profondes. Les sébastolobes à courtes épines adultes mangent des poissons, des mollusques, des crustacés et des amphipodes. À des profondeurs supérieures à 600 m, le sébastolobe à courtes épines est connu pour s'attaquer à son congénère plus petit, mais plus abondant, le sébastolobe à longues épines.

L'évaluation du stock de sébastolobe à courtes épines le long de la côte de la Colombie-Britannique s'applique aux principales zones combinées de la Commission de gestion des pêches du Pacifique (CPMP) : zone 3CD (côte ouest de l'île de Vancouver), zone 5AB (détroit de la Reine-Charlotte), zone 5CD (détroit d'Hécate et entrée Dixon) et zone 5E (côte ouest d'Haida Gwaii) (Figure 1).

Pêche

Les sébastolobes à courtes épines sont capturés par les engins de pêche au chalut et à la ligne dans le cadre de la pêche intégrée du poisson de fond en Colombie-Britannique, mais ils sont principalement capturés dans le cadre de la pêche au chalut du poisson de fond (pourcentage moyen [1996 – 2014] = 91 % au chalut), le plus souvent comme prises non ciblées avec d'autres espèces commerciales (Figure 2). Les chaluts qui capturent au moins un sébastolobe à courtes épines entre 134 m et 1 032 m le long de la côte remontent également trois autres espèces dans des proportions plus importantes que le sébastolobe à courtes épines – la plie à grande bouche (*Atheresthes stomias*), le sébaste à longue mâchoire (*Sebastes alutus*) et la limande-sole (*Microstomus pacificus*) (Figure 2). Les niveaux de rejets de sébastolobe à courtes épines sont faibles, avec une moyenne inférieure à 5 % du total des prises entre 1996 et 2014.

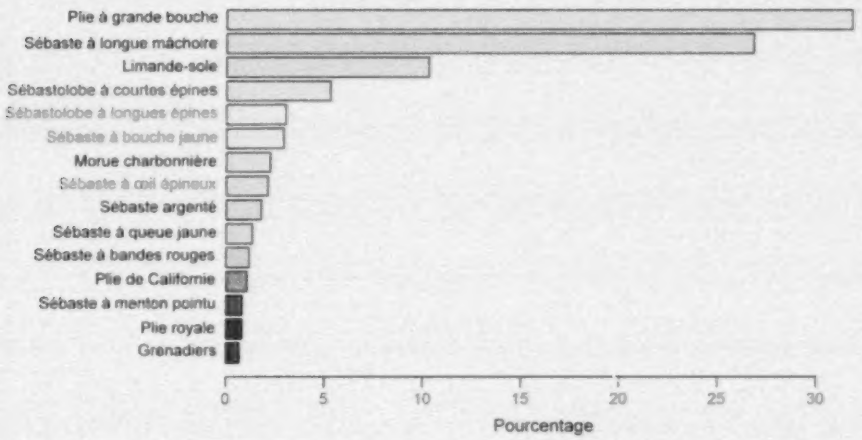


Figure 2. Répartition du poids des prises pour les espèces de poissons de fond importantes dans les chaluts de fond qui ont capturé au moins un sébastolobe à courtes épines. Les traits ont été sélectionnés sur l'ensemble de la côte à des profondeurs variant entre 134 m et 1 032 m au cours de la période allant de février 1996 à septembre 2015. L'accord relatif est exprimé sous forme de pourcentage par espèce du poids total des prises calculé en tenant compte de toutes les espèces de poisson dans l'ensemble de données. Les sébastolobes à courtes épines sont indiqués en bleu sur l'axe des ordonnées; les autres espèces qui présentent un intérêt pour la Loi sur les espèces en péril sont indiquées en rouge.

Les TAC annuels pour cette espèce ont été établis pour la première fois en 1997 et ont fluctué autour de ~730-770 tonnes par an jusqu'en 2001, lorsqu'un total autorisé des captures (TAC) a été établi pour toute la côte à 771 tonnes. Ce total autorisé des captures est réparti entre le secteur de la pêche au chalut (95,4 %) et ceux de la pêche à l'hameçon et à la ligne (4,6 %). Cette dernière allocation est subdivisée entre les pêches ZN, eaux extérieures (2,27 %) et la pêche au flétan (2,33 %). En 2006, le sous-comité de la pêche du poisson de fond à l'hameçon et à la ligne (SCCPHL) a convenu de mettre de côté 5 % de l'allocation ZN à des fins de recherche (environ 1 tonne/an) chaque année. En 2013, l'industrie de la pêche du poisson de fond au chalut a également convenu de tenir compte de la mortalité inévitable au cours des relevés multispécifiques au chalut en mettant de côté environ 1,7 t par an.

Les prises de cette espèce dans le cadre de la pêche au chalut sont assujetties aux mesures de gestion suivantes : vérifications à quai de 100 % (depuis 1994); surveillance en mer de 100 % (depuis 1996); responsabilisation des navires pour toutes les prises retenues et relâchées; quotas individuels transférables (depuis 1997) et réallocation des quotas entre les navires et les pêches afin de couvrir les prises d'espèces non ciblées (MPO 2015). En 2012, des mesures ont été prises pour réduire et gérer les prises accessoires de coraux et d'éponges dans le cadre des pêches au chalut de fond de la Colombie-Britannique. Ces mesures ont été élaborées conjointement par l'industrie et les organisations non gouvernementales de l'environnement, et comprennent la limitation de l'empreinte des activités de chalutage de fond visant les poissons de fond (MPO 2015). Ces mesures ont réduit la contribution des prises de sébastolobe à courtes épines à l'extérieur de l'empreinte de 10,7 % du total des prises pendant la période allant de 1996 à 2012 à 0,7 % entre 2012 et 2015.

ÉVALUATION

L'approche de modélisation utilise un modèle de type différence-délai élaboré antérieurement par Forrest *et al.* (2015) pour évaluer la morue du Pacifique (*Gadus macrocephalus*). Cinq relevés au chalut de fond indépendants de la pêche ont été utilisés pour décrire l'abondance relative du sébastolobe à courtes épines au fil du temps dans le modèle d'évaluation du stock.

Ces relevés couvrent la période allant de 1980 à 2015, qui est la même que celle incluse dans le modèle d'évaluation du stock de type différence-délai. Voici les cinq relevés au chalut :

- Relevé triennal (1980-2001) du National Marine Fisheries Service (NMFS) des États-Unis, couvrant la partie inférieure de l'île de Vancouver;
- Relevés synoptiques sur la COIV (de 2004 à 2014), couvrant la côte ouest de l'île de Vancouver;
- Relevés synoptiques du DRC (2003-2015), couvrant l'ensemble du détroit de la Reine-Charlotte;
- Relevés synoptiques du DH (2005-20015), couvrant l'ensemble du détroit d'Hécate et s'étendant jusqu'à l'entrée Dixon et le long de la partie supérieure de l'île Graham;
- Relevés synoptiques de la COHG (2006-2012), couvrant la côte ouest de l'île Graham à Haida Gwaii et la partie ouest de l'entrée Dixon.

Les données sur les prises et l'effort de pêche commerciale (CPUE) ont été utilisées pour générer une série d'indices annuels de l'abondance du sébastolobe à courtes épines. Cela a permis d'ajouter une série continue de l'abondance à long terme afin de l'utiliser dans ce modèle peu documenté. Cette série d'indices de la biomasse devait servir à effectuer un suivi de la biomasse avec l'espoir qu'elle serait relativement peu touchée par des considérations économiques, étant donné que la majorité des prises de sébastolobes à courtes épines sont non ciblées et que la pêche spécialisée et ciblée, moins importante, est caractérisée par des traits prolongés sans discrimination.

Deux fonctions de croissance ont été élaborées pour cette évaluation du stock en reconnaissance de l'incertitude associée à la détermination de l'âge de cette espèce. Une fonction de croissance (désignée par Pêches et Océans Canada) est dérivée d'environ 700 paires âge/longueur tirées des échantillons des relevés de recherche en Colombie-Britannique. Ces âges ont été obtenus en utilisant la méthode de préparation des otolithes par « cassure et brûlage » qui est considérée comme moins fiable que la méthode de préparation préférée par « coupe fine ». Cependant, on a réalisé une petite étude qui comparait 60 otolithes préparés selon les deux méthodes, et qui n'a permis de relever aucune différence statistique entre ces méthodes. Un plus échantillon plus grand serait nécessaire pour déceler une différence réelle. Une deuxième fonction de croissance (désignée par le NMFS) a été élaborée à partir d'un modèle de croissance publié qui a été utilisé lors d'une évaluation d'un stock de sébastolobe à courtes épines vivant au large de la côte ouest de la zone continentale des États-Unis (Taylor et Stephens 2013). Les âges utilisés dans le modèle de croissance ont également été déterminés à l'aide de la méthode par « cassure et brûlage », mais les données disponibles comprenaient des échantillons plus âgés et plus grands que ceux observés dans les eaux de la Colombie-Britannique. Pour l'évaluation, on a adopté un modèle composite qui intègre les deux fonctions de croissance, avec le modèle du National Marine Fisheries Service représentant les analyses publiées qui indiquent que le sébastolobe à courtes épines a une croissance lente et est âgé alors que le modèle de croissance du MPO était fondé sur les données disponibles sur la longueur et l'âge des sébastolobes à courtes épines de la Colombie-Britannique, qui comportaient peu d'individus âgés ou grands.

Les relations longueur-poids établies à partir des ensembles des données du MPO et du National Marine Fisheries Service sont presque identiques, et indiquent que les sébastolobes à courtes épines ont un poids selon la longueur équivalent dans les deux régions. Toutefois, les équations de croissance et les paramètres de Walford estimés décrivent des poissons beaucoup plus gros au-delà de 26 ans dans le modèle de croissance du National Marine Fisheries Service par rapport au modèle de croissance du MPO (Figure 3).

Selon la longueur totale médiane dans l'ensemble des distributions des fréquences cumulées annuelles des échantillons de poissons non triés prélevés dans le cadre de la pêche en Colombie-Britannique, la longueur à la sélectivité marquée pour la pêche est de 29 cm. Cette longueur a été convertie en un âge conforme à chaque modèle de croissance adopté car l'âge de la sélectivité marquée est une hypothèse clé d'un modèle de type différence-délai, donnant des estimations de l'âge de 16 ans pour le modèle de croissance de Pêches et Océans Canada et de 21 ans pour celui du National Marine Fisheries Service. Compte tenu de l'incertitude associée à l'âge de la sélectivité marquée pour le recrutement, illustrée par la différence entre les estimations de l'âge à la même taille provenant des deux modèles de croissance, des essais de sensibilité ont été inclus pour le modèle de croissance du National Marine Fisheries Service où l'âge de la sélectivité marquée a été fixé à 13 et 16 ans, ce qui correspond à une longueur de 21 cm et 24 cm, respectivement.

Les poids moyens annuels sont utilisés dans les modèles de type différence-délai à titre d'estimations absolues du poids moyen de la population; la série chronologique des poids moyens fournit des renseignements pour estimer les écarts de recrutement. Un modèle linéaire général additif a été adapté aux poids des sébastolobes à courtes épines observés (estimés à partir des longueurs) échantillonnés à partir d'échantillons de prises commerciales non triées pour estimer une série de poids moyens annuels. Le modèle linéaire généralisé a été corrigé pour tenir compte des tendances en raison de la profondeur, de la longitude, de la latitude et du mois de la capture pour chaque échantillon. La moyenne géométrique du poids moyen annuel observé (0,395 kg/poisson) a été utilisée pour établir l'échelle de l'indice des poids moyens normalisés.

Trois valeurs de la mortalité naturelle (0,03, 0,06, 0,08) ont été évaluées dans la présente évaluation du stock afin de refléter la difficulté liée à la détermination de l'âge du sébastolobe à courtes épines, l'absence de poissons plus âgés observés dans les eaux de la Colombie-Britannique, par rapport à ceux qui vivent dans les eaux des États-Unis, et les valeurs publiées dans la littérature scientifique. Bien que la littérature scientifique suggère que le taux instantané de mortalité naturelle, M, devrait se situer aux environs de 0,03 à 0,06, les âges obtenus à partir des poissons échantillonnés en Colombie-Britannique comprenaient quelques femelles âgées (âge maximal = 95), la majorité des poissons observés étant plus jeunes (âge moyen de 19 ans, n = 1144). Ces données indiquent un taux de mortalité M = 0,08 selon la méthode de Hoenig.

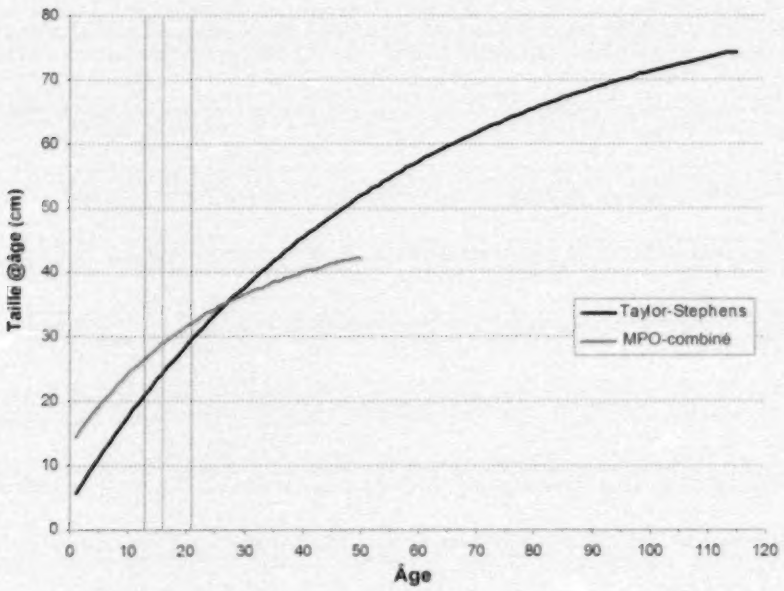


Figure 3. Courbes de croissance comparant la croissance du sébastolobe à courtes épines selon Pêches et Océans Canada et le National Marine Fisheries Service (Taylor et Stephens 2013). Croissance selon le MPO : L_∞ = 47,257 cm, K = 0,0385, t_0 = -8,456; croissance selon le NMFS : L_∞ = 84,99 cm, K = 0 0178, t_0 =-2,88. Les lignes verticales indiquent les âges {13, 16, 21} ans correspondant aux longueurs selon le National Marine Fisheries Service de {21, 24, 29} cm, respectivement. Il est à noter que l'âge de 16 ans correspond à la longueur de 29 cm selon le MPO.

Points de référence

Selon le cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution de Pêches et Océans Canada (AP, MPO 2009), l'état du stock doit être caractérisé à l'aide des meilleurs points de référence disponibles, en utilisant comme valeurs par défaut un point de référence limite provisoire de $0,4B_{RMS}$ et un point de référence supérieur du stock de 0,8 B_{RMS}, où B_{RMS} est la biomasse d'équilibre à long terme estimée lorsque le stock est pêché au taux d'exploitation (u_{RMS}) qui produit le rendement maximal soutenu (RMS). On considère que les stocks sont dans la « zone critique » lorsque $B_t < 0,4B_{RMS}$, dans la « zone de prudence » lorsque $0,4B_{RMS} < B_t < 0,8B_{RMS}$, et dans la « zone saine » lorsque $B_t > 0,8B_{RMS}$. Les points de référence adoptés pour la présente évaluation sont : PRL = $0,4B_{RMS}$, PRS = $0,8B_{RMS}$, et le taux de récolte de référence est u_{RMS}.

Résultats du modèle

L'avis fourni aux gestionnaires des pêches se fonde sur douze scénarios types (Tableau 1) qui reflètent l'incertitude liée à la croissance du poisson (deux fonctions de croissance), à la mortalité naturelle (trois valeurs) et à l'âge de la sélectivité marquée (trois estimations). Une approximation de la distribution de probabilité a posteriori de Bayes a été calculée pour chacun des 12 modèles à l'aide de la méthode de Monte-Carlo par chaîne de Markov (MCCM). Ces résultats ont été regroupés et pondérés, chaque modèle ayant une pondération égale, pour produire l'avis aux gestionnaires des pêches.

Tableau 1. Douze scénarios possibles adoptés pour calculer la moyenne du modèle. Croissance selon le MPO : L_∞ = 47,257 cm, K = 0,0385, t0 = -8,456; croissance selon le NMFS : L_∞ = 84,99 cm, K = 0 0178, t0 = -2,88. Chaque scénario contribue à 1 000 échantillons de la méthode de MCCM.

Scénario	Croissance	*M*	*k*-long (cm)	*k*-âge (a)
1	MPO	0,03	29	16
2	MPO	0,06	29	16
3	MPO	0,08	29	16
4	NMFS	0,03	29	21
5	NMFS	0,03	24	16
6	NMFS	0,03	21	13
7	NMFS	0,06	29	21
8	NMFS	0,06	24	16
9	NMFS	0,06	21	13
10	NMFS	0,08	29	21
11	NMFS	0,08	24	16
12	NMFS	0,08	21	13

L'épuisement moyen de la biomasse estimé par le modèle (Bt /B0, Figure 4) indique que le stock est demeuré au-dessus de son point de référence supérieur de 0,8 BRMS depuis 1980, avec une probabilité de 0,0078 qu'il soit tombé sous le seuil de 0,4 BRMS en 1999. Depuis, le stock a atteint des niveaux bien au-dessus des deux points de référence, ce qui coïncide avec une diminution des prises au début des années 2000. L'état actuel du stock, estimé pour le scénario moyen du modèle et représenté en B2016/BRMS, se trouve au-dessus du point de référence supérieur (Figure 5). L'état actuel du stock est également présenté sur la Figure 5 pour chacun des 12 scénarios contributifs, mais ne fait pas partie de l'avis. La probabilité que l'état actuel du stock se situe au-dessus du point de référence supérieur (dans la « zone saine » du MPO) est de 0,98. La médiane B2016/BRMS = 1,85 (0,93-4,16), où les valeurs entre parenthèses représentent l'intervalle entre le 5e et le 95e centile.

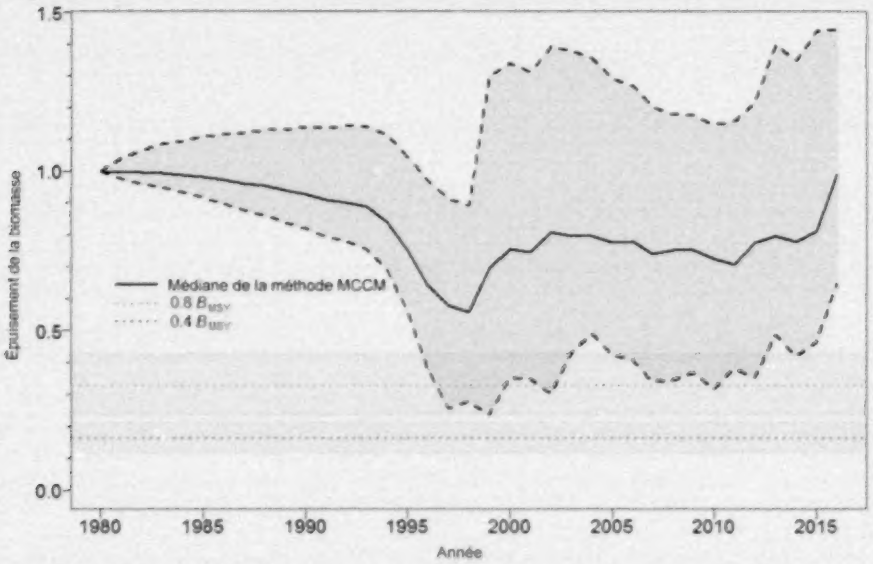


Figure 4. Estimations médianes (ligne pleine noire) et intervalles de crédibilité de 90 % (lignes pointillées noires, remplissage gris) pour la moyenne du modèle B_t/B_0 (biomasse pour l'année t par rapport à celle de 1980) pour le sébastolobe à courtes épines. Les points de référence fondés sur le RMS sont également indiqués (le point de référence limite PRL = 0,4 B_{RMS} étant représenté par une bande rouge et une ligne pleine rouge et le point de référence supérieur du stock, PRS= 0,8$_{BRMS}$, par une bande verte et une ligne verte) par rapport à B_0.

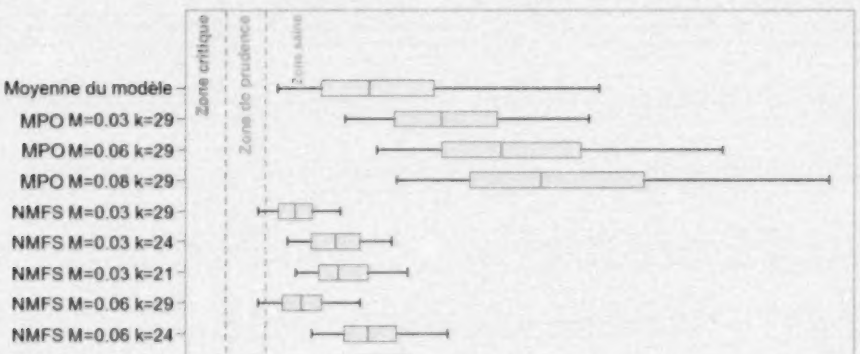


Figure 5. État actuel du stock de sébastolobe à courtes épines de toute la côte par rapport aux points de référence provisoires de 0,4B_{RMS} et de 0,8B_{RMS} établis selon l'approche de précaution du MPO. La valeur de B_t/B_{RMS} utilise t = 2016. Les tracés en boîtes montrent les 5e, 25e, 50e, 75e et 95e centiles des résultats de la méthode de MCCM. La moyenne du modèle (première boîte bleue en haut) résume les 12 scénarios représentés dans les diagrammes en boîtes gris en dessous de la moyenne du modèle (voir les définitions des scénarios dans le Tableau 1). MPO = Pêches et Océans Canada; NMFS = National Marine Fisheries Service des États-Unis; M = taux de mortalité naturelle (a^{-1}); k = longueur (en cm) à la sélectivité marquée.

Avis sur les prélèvements

Un tableau de décision des probabilités (Tableau 2), fondé sur le scénario moyenné du modèle, constitue la base des avis fournis aux gestionnaires. Il est à noter que les probabilités indiquées dans ce tableau pour l'année 2016 ne peuvent pas changer parce que les captures de 2015 ont déjà été prises. La probabilité que la biomasse estimée en 2016, B_{2016}, soit plus grande que le point de référence supérieur du stock estimé est de 0,98, et la valeur de B_{2016} est toujours supérieure au point de référence limite. La probabilité que le taux de récolte estimé u_{2015} soit plus élevé que le taux de récolte estimé au rendement maximal soutenu est de 0,72.

Le niveau moyen des prélèvements totaux sur l'ensemble de la côte au cours des cinq dernières années (de 2010 à 2014) est de 572 tonnes, ce qui est similaire à la politique de prises constantes de 600 tonnes figurant au tableau Tableau 2. Des projections sur trois ans indiquent que des prises annuelles de 200 tonnes ou plus causeront le déclin du stock par rapport aux niveaux actuels. Avec 600 tonnes, la probabilité que la biomasse en 2019 soit plus élevée que le point de référence supérieur du stock, $P(B_{2019} > .8B_{RMS})$, est de 0,76 et $P(B_{2019} > 0{,}4B_{RMS})$ est de 0,88. Avec des prises annuelles fixes de 600 tonnes, la probabilité que le taux de récolte dépasse le taux de récolte au rendement maximal soutenu, u_{RMS}, est de 0,84.

Tableau 2. Tableau de décision utilisant une méthode de combinaison de modèles pour les trois points de référence – le point de référence supérieur du stock de $0{,}8B_{RMS}$, le point de référence limite de $0{,}4B_{RMS}$ et le taux de récolte au rendement maximal soutenu u_{RMS} – pour la biomasse en fin d'année B_{2016} et le taux de récolte à la mi- année u_{2015} et leurs projections respectives sur trois ans selon différentes stratégies de prises constantes (en tonnes). Chaque valeur correspond à la probabilité que la biomasse actuelle ou projetée, ou le taux de récolte, soit supérieur au point de référence indiqué. Les probabilités expriment la proportion des 12 échantillons regroupés en fonction de la méthode de MCCM pour lesquels $B_t > 0{,}8B_{RMS}$, $B_t > 0{,}4B_{RMS}$ et $u_t > u_{RMS}$. À titre de référence, les prises moyennes pour les cinq dernières années (de 2010 à 2014) s'élèvent à 572 t.

TAC	$P(B_{2016} > 0{,}8B_{RMS})$	$P(B_{2019} > 0{,}8B_{RMS})$	$P(B_{2016} > 0{,}4B_{RMS})$	$P(B_{2019} > 0{,}4B_{RMS})$	$P(u_{2015} > u_{RMS})$	$P(u_{2018} > u_{RMS})$
0	0,9792	0,9964	1	1	0,72	0
100	0,9792	0,9867	1	1	0,72	0,1412
200	0,9792	0,9604	1	0,9998	0,72	0,4002
300	0,9792	0,9158	1	0,9963	0,72	0,5630
400	0,9792	0,8571	1	0,9799	0,72	0,6884
500	0,9792	0,8043	1	0,9388	0,72	0,7758
600	0,9792	0,7605	1	0,8795	0,72	0,8370
700	0,9792	0,7245	1	0,8259	0,72	0,8816
800	0,9792	0,6874	1	0,7849	0,72	0,9135
900	0,9792	0,6463	1	0,7570	0,72	0,9346
1 000	0,9792	0,6025	1	0,7318	0,72	0,9526

Sources d'incertitude

L'incertitude liée à la croissance, à la mortalité naturelle et à l'âge de la sélectivité marquée a été évaluée en sélectionnant 12 scénarios types qui ont été intégrés au modèle moyenné final. Ces éléments comprenaient la croissance (options du MPO par rapport à celles du National Marine Fisheries Service), la mortalité naturelle avec trois options (M = 0,03, 0,06, 0,08) pour les deux fonctions de croissance et la taille à l'âge de la sélectivité marquée – une option pour la croissance selon le MPO

(k = 29 cm) et trois options selon le NMFS (k = 29, 24, 21 cm). Il y a une contradiction dans les données du modèle, avec l'augmentation du poids moyen annuel depuis la fin des années 1990 / le début des années 2000, alors que les indices disponibles sur la biomasse ne montrent aucune tendance. Ces éléments ont permis de constater que les estimations de l'état du stock en fonction des points de référence devraient être considérées comme étant indicatives plutôt que définitives. Le stock a maintenu sa taille au cours de la période couverte par la présente évaluation du stock (Figure 4), ce qui signifie que la productivité a été suffisante pour compenser les prélèvements historiques. Cependant, les projections de l'évaluation des stocks indiquent que les prises récentes réduiront la biomasse au cours des trois prochaines années, pour lesquelles nous ne disposons pas des données provenant des indices de la biomasse. Cette baisse immédiate montre que l'abondance du stock a été maintenue par le passé grâce à un bon recrutement généré par le modèle ou que les modèles de croissance adoptés sont biaisés à la baisse. C'est pourquoi les prévisions sur trois ans présentées dans le tableau Tableau 2 devraient être considérées comme moins fiables que la reconstitution du stock présentée à la Figure 4.

Les données disponibles sur l'échantillonnage biologique du sébastolobe à courtes épines en Colombie-Britannique ne font pas état de beaucoup de poissons de grande taille ou âgés. Ce point est à souligner parce que les évaluations des stocks de cette espèce, tant au nord qu'au sud de la Colombie-Britannique, ont utilisé des fonctions de croissance et ont supposé une valeur de la mortalité naturelle (M) qui implique que l'espèce vit plus longtemps et atteint une taille plus grande, contrairement à ce qui semble être le cas dans les eaux de la Colombie-Britannique. Cette différence se reflète dans les données publiées. Par exemple, la figure 25 de Taylor et Stephens (2013) montre une proportion beaucoup plus grande de prises de la pêche commerciale au chalut comprenant des sébastolobes à courtes épines mesurant plus de 50 cm comparativement à la proportion équivalente de la pêche au chalut en Colombie-Britannique. Il y a eu un désaccord quant à la cause de la rareté des sébastolobes à courtes épines gros ou âgés dans les échantillons de la Colombie-Britannique. Une hypothèse attribue cette anomalie très probablement à un problème d'échantillonnage, les relevés des pêches et les relevés de recherche ayant été effectués dans des régions où la prépondérance de sébastolobes à courtes épines gros et âgés était faible. D'autres ont mentionné que la plupart des observations sur la longueur étaient faites à partir de relevés au chalut aléatoires, dont plusieurs sont allés à de très grandes profondeurs précisément pour échantillonner *Sebastolobus*.

CONCLUSION

La moyenne des 12 scénarios types (décrits dans le tableau 1) a été utilisée pour élaborer l'avis scientifique pour cette évaluation du stock de sébastolobe à courtes épines sur l'ensemble de la côte. Cet avis est présenté dans le Tableau 2, représenté graphiquement sur la Figure 4 et dans la partie supérieure du diagramme en boîtes à la Figure 5, et peut être résumé comme suit :

- la trajectoire du stock est demeurée bien au-dessus des points de référence de précaution du MPO (point de référence supérieur et point de référence limite) depuis le début de la pêche;
- l'état actuel du stock (la biomasse au début de l'année 2016) a une probabilité de 0,98 d'être au-dessus du point de référence supérieur et une probabilité de 1,0 de dépasser le point de référence limite. La probabilité que u_{2015} dépasse u_{RMS} est de 0,72;
- le stock devrait baisser à des niveaux de capture de plus de 200 tonnes par année au cours des trois prochaines années. L'état du stock à la fin de la période de projection sur trois ans, à un niveau de prises équivalent à la moyenne des prises de 2010 à 2014 (600 t/année), a une probabilité de 0,76 d'être au-dessus du point de référence supérieur, et une probabilité

de 0,88 de dépasser le point de référence limite. La probabilité qu'il dépasse u_{RMS} est de 0,84;

- les avis sur les niveaux de prises autres que 600 tonnes/année se trouvent dans le tableau de décision Tableau 2 qui fournit les probabilités pour les niveaux de prises allant de 0 à 1 000 tonnes par année.

Cette évaluation considère que le sébastolobe à courtes épines est un seul stock. Elle ne fournit pas d'avis sur les prélèvements à plus petite échelle. Il est recommandé de se pencher plus longuement sur l'utilité et la possibilité de produire des avis de gestion plus explicites sur le plan spatial.

Compte tenu de l'incertitude liée à la croissance, à la mortalité naturelle et à l'âge de la sélectivité marquée dans la présente évaluation, il est recommandé d'améliorer l'échantillonnage biologique et la détermination de l'âge des sébastolobes à courtes épines avant d'effectuer une évaluation actualisée. L'élaboration et la mise en œuvre d'un protocole de détermination de l'âge du sébastolobe à courtes épines pourraient donner de meilleures estimations de l'âge et de l'erreur inhérente à la détermination de l'âge, tandis que des échantillons biologiques stratifiés par longueur permettraient de s'assurer que les futurs échantillons visant à déterminer l'âge représentent toute la gamme de tailles des sébastolobes à courtes épines en Colombie-Britannique.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'examen régional par les pairs des 10, 11 et 18 décembre 2015 sur l'Évaluation du stock du sébastolobe à courtes épines (*Sebastolobus alascanus*) dans la côte du Pacifique du Canada en 2015. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

MPO. 2009. Un cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution. (Consulté le 17 février 2016).

MPO. 2015. Résumé du Plan de gestion intégrée des pêches des pêcheries des poissons de fond de la région du Pacifique. En vigueur le 21 février 2015, version 1.0. Pêches et Océans Canada. (Consulté le 17 février 2016).

Forrest, R.E., Rutherford, K.L., Lacko, L., Kronlund, A.R., Starr, P.J., McClelland, E.K. 2015. Assessment of Pacific Cod (*Gadus macrocephalus*) for Hecate Strait (5CD) and Queen Charlotte Sound (5AB) in 2013. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/052. xii + 197 p.

Taylor, I.G., Stephens, A. 2013. Stock Assessment of Shortspine Thornyhead in 2013. Pacific Fishery Management Council, Portland (Oregon). 159 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7208
Courriel: csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet: www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2016

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2016. Évaluation du stock de sébastolobe à courtes épines (*Sebastolobus alascanus*) sur l'ensemble de la côte de la Colombie-Britannique, Canada, en 2015. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2016/016.

Also available in English:

DFO. 2016. Stock assessment of the coastwide population of Shortspine Thornyhead (Sebastolobus alascanus) for British Columbia, Canada in 2015. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2016/016.